

السلام عليكم...

بدأ الدكتور أحمد المحاضرة الثانية بمراجعة سريعة لتطبيقات نظرية الأبعاد، ثم بدأ بالحديث عن المقادير الفيزيائية التي ستكون محور محاضرتنا لليوم

تقسم المقادير الفيزيائية إلى:

السلمية (scalar)	الشعاعية (vector)
مقدار موجب دوما	يأخذ قيم سالبة أو موجبة
لا يهتم المقدار السلمي إلا بقيمة المقدار (Magnitude)	يتميز المقدار الشعاعي ب: طويلة Magnitude اتجاه Direction زاوية Angle

سؤال: أي من المقادير التالية هو مقدار شعاعي؟

الطول : سلمي، الكتلة: مقدار سلمي، الزمن: سلمي، الوزن: شعاعي، التسارع: شعاعي، السرعة: شعاعي.

الوزن: $\vec{w} = mg$

جداء داخلي: $w = \vec{F} . \vec{d}$

جداء خارجي: $\vec{\Gamma} = \vec{F} . \vec{d}$

مكونات الشعاع: $\vec{A} = A_x\vec{c} + A_y\vec{j} + A_z\vec{K}$

ملاحظة: تحسب الزاوية من المحور X الموجب وصولاً إلى الشعاع بعكس جهة عقارب الساعة.




وفي جملة المحاور النظامية يكون:

$$A_X = A\cos\theta \qquad A_Y = A\sin\theta$$

أما إذا لم تكن جملة المحاور نظامية:

$$\sin\beta = \frac{W_x}{w} \rightarrow w_X = W.\sin\beta$$

$$w_y = w.\cos\theta$$

ملاحظة: إذا وجد ثلاث محاور (X,Y,Z) فإننا نجمع x+y ونأخذ محصلتهما مع z.

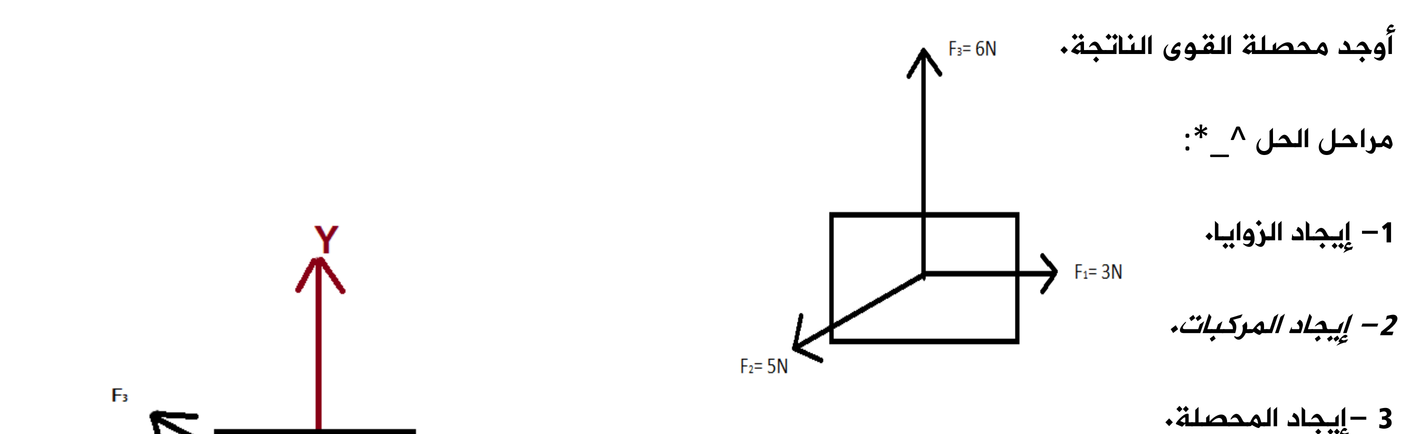
إنَّ حاصل الجمع الشعاعي هو شعاع :

$$\vec{A}+\vec{B} = (A_x+B_x)\vec{\imath} + (A_y+B_y)\vec{\jmath} + (A_Z+B_Z)\vec{k}$$

$$\vec{C} = C_x\,\vec{\imath} + C_y\,\vec{\jmath} + C_z\vec{k}$$

مسألة

جسم مشدود بثلاث قوى كما في الشكل الآتي:



أوجد محصلة القوى الناتجة.

مراحل الحل ^_*:

1- إيجاد الزوايا.

2- *إيجاد المركبات.*

3- إيجاد المحصلة.

4- تعريف المحصلة.

نسقط الشكل على محاور الإحداثيات (X,Y) فيصبح الشكل كالتالي:

حيث: $\theta_1 = 0 \quad , \theta_2 = 270 \quad , \theta_3 = 135$

بما أنَّ جملة المحاور نظامية فإننا نستخدم القوانين الآتية:

$$F_1\begin{cases} F_{1x} = F_1 \cos\theta 1 = 3 \times 1 = 3N \\ F_{1y} = F_1 \sin\theta 1 = 3 \times 0 = 0N \end{cases}$$

$$F_2\begin{cases} F_{2x} = F_2.\cos\theta 2 = 3 \times 0 = 0N \\ F_{2y} = F_2.\sin\theta 2 = 5 \times -1 = -5N \end{cases}$$

$$F_3\begin{cases} F_{3x} = F_3 \cos\theta 3 = 6 \times \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = -4.2N \\ F_{3y} = F_3.\sin\theta = 6 \times \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = +4.2N \end{cases}$$

$$\vec{R} = \sum \vec{F} \begin{cases} R_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} = 3 + 0 - 4.2 = -1.2N \\ R_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} = 0 - 5 + 4.2 = -0.8N \end{cases}$$

$$R = -1.2\vec{i} - 0.8\vec{j}$$

الطويلة:

$$|\vec{R}| = \sqrt{(1.2)^2 + (0.8)^2} = 1.44$$

الاتجاه: على المحورXالسالب والمحور Yالسالب حسب إشارة المركبات

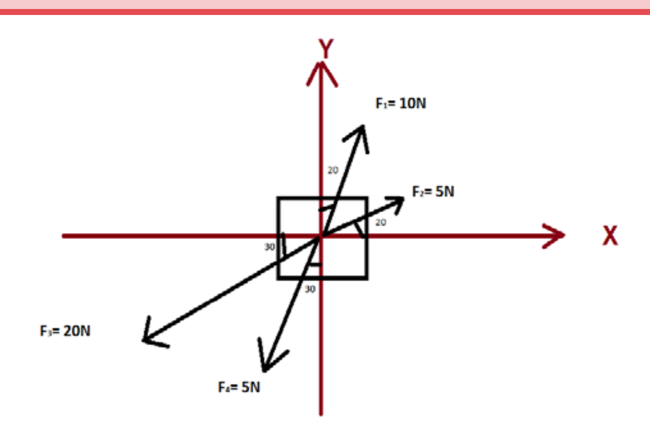
في الربع الثالث $\begin{cases} -X\ axis \\ -y\ axis \end{cases}$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{R_y}{R_X} = \tan^{-1}\left(\frac{0.8}{1.2}\right) = -33.6$$

$$\theta = 180 + 33.6 = 213.6$$

الزاوية الحقيقية

تمرين وظيفة



جسم مشدود بأربع قوى كما يظهر في الشكل التالي:

حيث: $\Theta_1 = 70$ ،$\Theta_2 = 20$ ، $\Theta_3 = 210$، $\Theta_4 = 240$

$$F_1 \begin{cases} F_{1x} = F_1 \cdot \cos\Theta_1 = 10\,(0.3) = 3N. \\ F_{1y} = F_1 \cdot \sin\Theta_1 = 10\,(0.9) = 9N. \end{cases}$$

$$F_2 \begin{cases} F_{2x} = F_2 \cdot \cos\Theta_2 = 5\,(0.9) = 4.5N. \\ F_{2y} = F_2 \cdot \sin\Theta_2 = 5\,(0.3) = 1.5N. \end{cases}$$

$$F_3 \begin{cases} F_{3x} = F_3 \cdot \cos\Theta_3 = 20\,(-0.8) = -16N. \\ F_{3y} = F_3 \cdot \sin\Theta_3 = 20\,(-0.5) = -10N. \end{cases}$$

$$F_4 \begin{cases} F_{4x} = F_4 \cdot \cos\Theta_4 = 5\,(-0.5) = -2.5N. \\ F_{4y} = F_4 \cdot \sin\Theta_4 = 5\,(-0.8) = -4N. \end{cases}$$

$$R = \sum \vec{F} \begin{cases} R_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + F_{4x} = 3 + 4.5 - 16 - 2.5 = -11 \\ R_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + F_{4y} = 9 + 1.5 - 10 - 4 = -3.5 \end{cases}$$

$$\vec{R} = (-11\,\vec{i}\,,\ -3.5\vec{j})$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{(-11)^2 + (-3.5)^2} = 11.54$$

الاتجاه:

$$\left.\begin{matrix} -X\ \text{axis} \\ -Y\ \text{axis} \end{matrix}\right\}$$ في الربع الثالث

$$\Theta = \tan^{-1}\frac{R_y}{R_x} = \tan^{-1}\frac{3.5}{11} = 17.7$$

$$\theta = 180 - 17.7 = 162.3$$



انتهت المحاضرة نتمنى أن تكونوا قد استفدتم